

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-174729

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H04J 13/04

H04B 7/02

H04B 7/08

H04B 7/26

(21)Application number : 10-350962

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1998

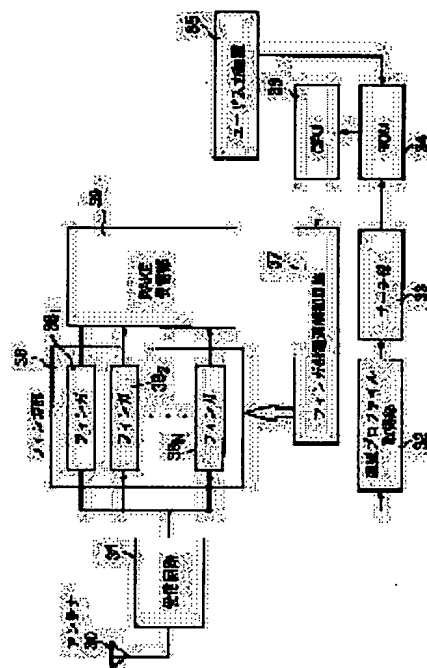
(72)Inventor : ODA TOSHIYUKI

(54) CDMA RECEPTION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To guarantee reception quality as high as possible even in a weak electric field and to attain the reduction of power consumption by stopping the operation of a finger corresponding to the signal of weaker level based on the result of comparing the difference of levels between i -th and $(i+1)$ -th signals with a prescribed threshold.

SOLUTION: A delay profile acquiring part 32 finds the intensity of respective signals on a multipath while using the output of a reception circuit 31 and outputs the result as a delay profile. A search part 33 extracts the data of buses having the intensity of signals for prescribed ranks from the high order out of the data of the delay profile. Based on the data stored in a ROM 34 and extracted by the search part 33 and the threshold inputted from a user input device 35, a CPU 36 determines the finger to turn on the power source. A finger part 38 inversely spreads and demodulates the output of the reception circuit 31 with prescribed delay time. A finger part power source control circuit 37 controls the power source of the finger part 38 based on the report from the CPU 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-174729

(P2000-174729A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード (参考)
H 0 4 J	13/04	H 0 4 J 13/00	G 5 K 0 2 2
H 0 4 B	7/02	H 0 4 B 7/02	Z 5 K 0 5 9
	7/08	7/08	D 5 K 0 6 7
	7/26	7/26	D

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350962

(22) 出願日 平成10年12月10日 (1998. 12. 10)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小田 敏之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

Fターム (参考) 5K022 EE02 EE32

5K059 CC07 DD31 DD35 EE02

5K067 AA02 AA43 CC10 CC24 EE02

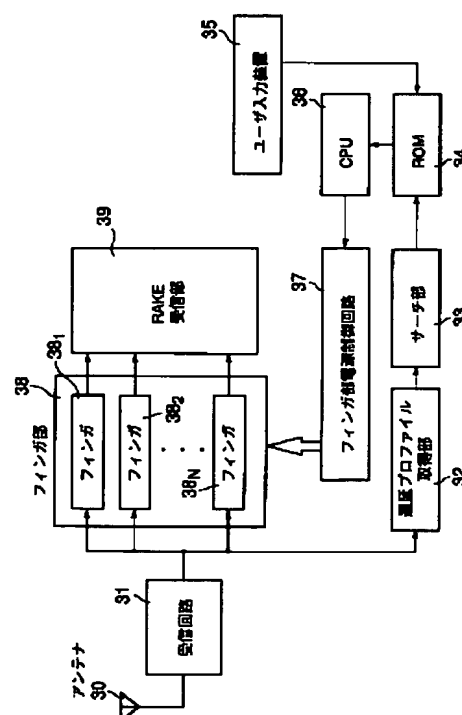
EE10 EE23 KK05

(54) 【発明の名称】 CDMA受信装置

(57) 【要約】

【課題】 弱電界においても可能な限りの受信品質を保証するとともに、不要なフィンガの動作を停止することにより消費電力を低減することができるCDMA受信装置を提供することである。

【解決手段】 遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i を求め、該差分 d_i と所定の閾値 d_{TH} との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置において、

受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出するマルチパス検出手段と、

該マルチパス検出手段によって検出したマルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成する遅延プロファイル作成手段とを有し、

前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i を求め、該差分 d_i と所定の閾値 d_{TH} との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項2】 前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i を求め、該差分 d_i が所定の閾値 d_{TH} 以上であるまたは大きいとき、 $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベル以下のまたは小さいレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。

【請求項3】 前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i が所定値以下であり、且つ $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+2)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_{i+1} が前記所定値よりも大きい場合に、前記 $(i+2)$ 番目にレベルの大きな信号のレベル以下のレベルを有する信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。

【請求項4】 複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置において、

受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出するマルチパス検出手段と、

該マルチパス検出手段によって検出したマルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成する遅延プロファイル作成手段とを有し、

前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベル L_i と所定の閾値 L_{TH} との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項5】 前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベル L_i が所定の閾値 L_{TH} よりも小さいまたはそれ以下のとき、 i 番目にレ

ベルの大きな信号のレベル以下のまたはそれより小さいレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする請求項4に記載のCDMA受信装置。

【請求項6】 複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置において、

受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出するマルチパス検出手段と、

10 該マルチパス検出手段によって検出したマルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成する遅延プロファイル作成手段とを有し、

前記遅延プロファイルのデータのうち最もレベルの大きな信号が所定の閾値 L_{MAX} 以下またはそれよりも小さいときはすべてのフィンガを動作させることを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項7】 前記閾値をユーザが設定することができるユーザ入力装置を備えたことを特徴とする請求項1から6のうちのいずれか1項に記載のCDMA受信装置。

20 【請求項8】 前記複数のフィンガのうち電源を供給するフィンガの数の状況を表示する表示手段を設けたことを特徴とする請求項1から7のうちのいずれか1項に記載のCDMA受信装置。

【請求項9】 複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置の電源制御方法において、受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出し、

30 該マルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成し、

該遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i を求め、該差分 d_i と所定の閾値 d_{TH} との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とするCDMA受信装置の電源制御方法。

【請求項10】 前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i を求

40 め、該差分 d_i が所定の閾値 d_{TH} 以上であるまたは大きいとき、 $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベル以下のまたは小さいレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信装置の電源制御方法。

【請求項11】 前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_i が所定値以下であり、且つ $(i+1)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルと $(i+2)$ 番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分 d_{i+1} が前記所定値よりも大きい場合

に、前記(i+2)番目にレベルの大きな信号のレベル以下のレベルを有する信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする請求項9に記載のCDMA受信装置の電源制御方法。

【請求項12】 複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置の電源制御方法において、受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出し、

該マルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成し、

該遅延プロファイルのデータのうち、i番目にレベルの大きな信号のレベル L_i と所定の閾値 L_{TH} との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とするCDMA受信装置の電源制御方法。

【請求項13】 前記遅延プロファイルのデータのうち、i番目にレベルの大きな信号のレベル L_i が所定の閾値 L_{TH} よりも小さいまたはそれ以下のとき、i番目にレベルの大きな信号のレベル以下のまたはそれより小さいレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする請求項12に記載のCDMA受信装置の電源制御方法。

【請求項14】 複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置の電源制御方法において、受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出し、

該マルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成し、

該遅延プロファイルのデータのうち最もレベルの大きな信号が所定の閾値 L_{MAX} 以下またはそれよりも小さいときはすべてのフィンガを動作させることを特徴とするCDMA受信装置の電源制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はCDMA受信装置に関し、特にRAKE受信を行うCDMA受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来からCDMA（符号分割多元接続）を用いた移動体通信システムが知られている。

【0003】 このCDMA移動体通信システムでは、移動局から基地局にデータを送信する際に、その移動局に割り当てられた拡散符号によって送信データを拡散して送信し、これを受信した基地局では、移動局ごとに割り当てられた拡散符号で逆拡散を行うことによって各移動局からの送信データを復調する。

【0004】 同様に、基地局から移動局に向けて送信されるデータも、移動局ごとに割り当てられた拡散符号に

よって拡散されて送信される。

【0005】 ところで、特に都市部等では、基地局から移動局までの間には建物等の様々な障害物があり、基地局からの電波はこの様々な障害物に反射されて移動局に到達することが多い。このような状況においては、基地局から移動局まで、直線的に到達する直接波のほかに、様々な障害物に反射されて到達する反射波が多数存在し、電波の到達経路が複数存在するいわゆるマルチパスの状態が発生する。

10 【0006】 このマルチパスの電波のそれぞれは、到達経路に応じた遅延時間をもって移動局に到達する。したがって、移動局では、この遅延時間を考慮したうえでマルチパスの電波を合成することによって、パスダイバーシチ効果により受信品質の向上を図ることができる。このような受信方法をRAKE受信方法と呼ぶ。

【0007】 このRAKE受信方法を用いた受信装置では、RAKE合成したいパスの数だけ逆拡散等を行うフィンガを設ける必要があるため、あまり多くのパスによるRAKE合成をしようとすると、多くのフィンガが必要となって装置が大型化するとともに消費電力が増加してしまう。また、移動局は絶えず移動していることを考慮すると、マルチパスの発生具合も絶えず変化していることになり、状況によってはあまり多くのフィンガを設けてもRAKE合成による受信品質向上の効果、すなわちパスダイバーシチ効果がそれほど得られない場合すらある。

【0008】 このことから、RAKE合成による受信品質向上の効果、すなわちパスダイバーシチ効果が生じ、装置が大型化しない程度に、装置に設けるフィンガの数を決定する必要がある。

【0009】 このような状況において、CDMA受信装置に設けられ、制限された数のフィンガでは、確実にマルチパスによる電波を捕らえることができるように、各フィンガにおける遅延時間を制御する必要がある。

【0010】 このような課題を解決した従来の受信装置として特開平9-181704号公報に開示された受信装置がある。

【0011】 図17は、特開平9-181704号公報に開示された受信装置のブロック図である。以下、図17を参照して従来の受信装置について説明する。

【0012】 100は受信入力拡散信号が入力される端子である。200はトラッキング・フィンガで、トラッキングと逆拡散を行う。300はサーチ・フィンガで、各位相における受信信号のレベルを検出する。

【0013】 402はRAKE合成パス選択部で、サーチ・フィンガ300やトラッキング・フィンガからの信号により、拡散符号の位相を選択している。

【0014】 403はパイロット内挿補間絶対同期検波器で、トラッキング・フィンガ200で逆拡散された信号を同期検波する。

【0015】404はロングコード拡散符号レプリカ発生器で、トラッキング・フィンガ200やサーチ・フィンガ300に対して、使用する特定チャネルに対する拡散符号レプリカを供給している。トラッキング・フィンガ200やサーチ・フィンガ300は、この拡散符号レプリカを、拡散符号レプリカ遅延部206および305によって所定量遅延して使用している。

【0016】405はRAKE合成回路であり、各パスの信号を合成する。410は出力端子である。

【0017】201、202、203および301は乗算器であり、拡散符号レプリカと受信信号とを乗算して逆拡散を行う。204、205、207および302は積分・ダンプ回路であり、一定時間積分している。208、209および303は振幅2乗回路であり、振幅2乗検波して信号レベルを検出している。304は振幅2乗回路303の出力を記憶しておく受信レベルメモリである。

【0018】210は加算器であり、振幅2乗回路208の出力と振幅2乗回路209の出力とを逆極性で加算して、拡散符号レプリカのチップ・タイミング誤差信号を生成する。

【0019】211はループフィルタであり、加算器210からのチップ・タイミング誤差信号を平均化して出力する。このループフィルタ211の出力は、拡散符号レプリカタイミング制御信号生成部212に輸入され、拡散符号レプリカタイミング制御信号生成部212の出力に基づいてRAKE合成パス選択部402が逆拡散に用いる拡散符号レプリカの位相を制御する。

【0020】次に、図17に示した従来技術の動作について説明する。

【0021】まず、サーチ・フィンガ300の全チップ位相の受信レベル検出情報に基づいて、RAKE合成パス選択部402で指定された遅延のパスに対応する拡散レプリカ符号を用いて、トラッキング・フィンガ200は逆拡散を行う。この逆拡散後の信号に対して復調する。

【0022】復調方式としては、遅延検波、同期検波等がある。絶対同期検波では受信の絶対位相を推定する必要がある。この従来例では、パイロット内挿補間絶対同期検波器403において、パイロット信号を用いて、パイロット・シンボルの位相をリファレンス位相として、各情報シンボルの位相を推定することによって、絶対同期検波を行っている。

【0023】また、トラッキング・フィンガ200では、乗算器201および202によって、受信拡散変調信号と、各パスの受信信号の拡散符号位相に同期した拡散符号レプリカ位相に対して $\pm\Delta$ 位相のシフトしたレプリカ符号とで相関検出を行い、積分・ダンプ回路204および205によって一定時間積分し、振幅2乗回路208および209によって振幅2乗検波して、データ変

調成分、瞬時位相変動成分を除去する。

【0024】その後、加算器210によって、 $+\Delta$ 位相シフトした拡散符号レプリカと、 $-\Delta$ 位相シフトした拡散符号レプリカとで、振幅2乗出力を互いに逆極性で加算して、拡散符号レプリカのチップ・タイミング誤差信号を生成する。

【0025】このチップ・タイミング誤差信号をループフィルタ211で平均化し、ループフィルタ211の出力信号に応じて拡散符号レプリカの位相を更新する。

【0026】この位相更新情報をRAKE合成パス選択部402に輸入し、RAKE合成パス選択部402では、リアルタイムにRAKE合成パスを管理し、パスの重複を防ぐ。

【0027】また、RAKE合成パス選択部402は、RAKE合成を行っている各パスに対する拡散符号レプリカの位相情報サーチ・フィンガ出力の平均遅延プロファイルに基づいて、一定周期ごとにRAKE合成パスを更新する。

【0028】さらに、RAKE合成パス選択部402は、トラッキング・フィンガ200での復調用、チップ・タイミング誤差信号生成用の拡散符号レプリカ信号を生成する。トラッキング・フィンガ200は、この時間遅延を有する各パスの拡散符号レプリカと入力拡散変調信号との、一定時間の相関検出を行って、積分出力信号を復調器すなわちパイロット内挿補間絶対同期検波器403へ入力する。

【0029】以上説明した特開平9-181704号公報に開示された受信装置によれば、制限された数のフィンガによって、確実にマルチパスによる電波を捕らえることができるように、各フィンガにおける遅延時間を制御することができる。

【0030】ところが、このような従来の受信装置においては、以下のような問題点があった。

【0031】すなわち、従来の受信装置では、マルチパスの発生具合にかかわらず、装置に設けた複数のフィンガのすべてを使用するようになっているため、マルチパスの数が少なく、多くのフィンガによってRAKE合成を行ったとしてもその効果がそれほど得られないような場合には、無駄なフィンガを動作させ無駄な電力を消費していることになる。

【0032】このような問題を解決する従来技術として、特開平7-231278号公報に開示された受信機が挙げられる。

【0033】図18は、特開平7-231278号公報に開示された受信機のブロック図である。以下、図18を参照して従来の受信機について説明する。

【0034】 $50_1 \sim 50_N$ は第1～第N逆拡散手段であり、パス数がNの直接拡散変調信号S30を受信し、この受信されたタイミングが各々異なるN個の直接拡散変調信号S30に同期した第1～第N拡散系列で、各々

の受信直接拡散変調信号S30を逆拡散復調するものである。

【0035】51が合成手段であり、第1～第N逆拡散手段50₁～50_Nの出力データD40₁～D40_Nを合成するものである。52は制御手段であり、N個の直接拡散変調信号S30のうち最高レベルの信号とそれ以外の各信号とのレベル差を個々に求め、この求められた個々のレベル差が所定の閾値T以上ある場合に、最高レベルの信号に対して閾値T以上のレベル差を有する信号の逆拡散復調を行う逆拡散手段（たとえば50_{N-2}、50_{N-1}、50_N）をオフ状態に制御するものである。

【0036】

【発明が解決しようとする課題】ところで、バスダイバーシチは、ある程度レベルの似た信号がマルチパスを経て無線機に入力された場合にRAKE受信機を用いて、その効果が発揮される。また、ある程度レベルの似た信号群より明らかに（大きく）レベルの落ちる信号はダイバーシチの効果も小さい。

【0037】したがって、RAKE受信機においては、ダイバーシチ効果大の信号群だけを、どのようにして取り出すかが重要なポイントになる。

【0038】ところが、上述した特開平7-231278号公報に開示された受信機のように最高レベルからのレベル差をみる方法では、上述のダイバーシチ効果大の信号群だけを取り出すことが大変に困難である。以下にこの理由について説明する。

【0039】図19は、マルチパスの各信号を、左からレベルの大きい順に並べて示した図である。

【0040】図19においては、最もレベルの大きい信号をL₁とし、レベルが小さくなるにつれてL₂、L₃、・・・としている。また、信号L₁とL₂とのレベル差をaとし、信号L₂とL₃とのレベル差をbとし、信号L₃とL₄とのレベル差をcとする。

【0041】ここで、上記の「ある程度レベルの似た信号群」とは、図19においては信号L₁、L₂、L₃およびL₄のことであるが、もし特開平7-231278号公報に開示された受信機における閾値Tと各信号レベルとの関係が、 $a+b < T$ 且つ $a+b+c > T$ であった場合、バスダイバーシチ効果が大きいにもかかわらず信号L₄は捨てられてしまうことになる。このような状態が弱電界の場合に生じたとすると受信品質の劣化は避けられない。

【0042】また、特開平7-231278号公報の段落番号0028には、「また、閾値Tは直接拡散変調信号S30の内、合成によるバスダイバーシチ効果が得られない信号と、最高レベルの信号とのレベル差に対応する値にするのが好ましい。」と記載されているが、現実問題として、最高レベルの信号のレベルは常に変動しており、また、「合成によるバスダイバーシチ効果が得ら

れない信号」を見つけ出すことは困難であることから、段落番号0028に記載されているようにして閾値Tの値を決定することは非常に困難あるいは不可能である。

【0043】本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、マルチパスの発生状況に応じてRAKE受信に用いるフィンガの数を変更するCDMA受信装置において、弱電界においても可能な限りの受信品質を保証するとともに、不要なフィンガの動作を停止することにより消費電力を低減することができるCDMA受信装置を提供することを目的とする。

【0044】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置において、受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出するマルチパス検出手段と、該マルチパス検出手段によって検出したマルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成する遅延プロファイル作成手段とを有し、前記遅延プロファイルのデータのうちの、i番目にレベルの大きな信号のレベルと(i+1)番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分d_iを求め、該差分d_iと所定の閾値d_{TH}との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする。

【0045】また、前記遅延プロファイルのデータのうちの、i番目にレベルの大きな信号のレベルと(i+1)番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分d_iを求め、該差分d_iが所定の閾値d_{TH}以上であるまたは大きいとき、(i+1)番目にレベルの大きな信号のレベル以下のまたは小さいレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする。

【0046】また、前記遅延プロファイルのデータのうちの、i番目にレベルの大きな信号のレベルと(i+1)番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分d_iが所定値以下であり、且つ(i+1)番目にレベルの大きな信号のレベルと(i+2)番目にレベルの大きな信号のレベルとの差分d_{i+1}が前記所定値よりも大きい場合に、前記(i+2)番目にレベルの大きな信号のレベル以下のレベルを有する信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする。

【0047】また、複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力をRAKE合成することによってRAKE受信を行うCDMA受信装置において、受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出するマルチパス検出手段と、該マルチパス検出手段によって検出したマルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成する遅延プロファイル作成手段とを有し、前記遅延プロファイルのデータのうちの、i番目にレベルの大きな信号の

レベル L_i と所定の閾値 L_{TH} との比較結果に基づいて、弱いレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする。

【0048】また、前記遅延プロファイルのデータのうち、 i 番目にレベルの大きな信号のレベル L_i が所定の閾値 L_{TH} よりも小さいまたはそれ以下のとき、 i 番目にレベルの大きな信号のレベル以下のまたはそれより小さいレベルの信号に対応するフィンガの動作を停止することを特徴とする。

【0049】また、複数のフィンガを設け、該複数のフィンガの出力を RAKE 合成することによって RAKE 受信を行う CDMA 受信装置において、受信信号を逆拡散することにより遅延時間を有する複数のタイミングのマルチパスを検出するマルチパス検出手段と、該マルチパス検出手段によって検出したマルチパスのそれぞれにおける受信電力レベルを求め遅延プロファイルを作成する遅延プロファイル作成手段とを有し、前記遅延プロファイルのデータのうち最もレベルの大きな信号が所定の閾値 L_{MAX} 以下またはそれよりも小さいときはすべてのフィンガを動作させることを特徴とする。これは弱電界においては省小電力化よりも受信特性を向上させることを優先するためである。

【0050】また、前記閾値をユーザが設定することができるユーザ入力装置を備えたことを特徴とする。

【0051】また、前記複数のフィンガのうち電源を供給するフィンガの数の状況を表示する表示手段を設けたことを特徴とする。

【0052】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0053】以下の実施の形態では CDMA 移動体通信システムにおける移動局に本発明を適用する場合について説明する。

【0054】図 1 は、本発明による CDMA 送信装置が適用される CDMA 移動体通信システムの概要を示すブロック図である。

【0055】移動体通信システムの網側を構成する基地局—基地局制御装置—交換局は、移動体通信システムが提供するサービスの多様化（マルチメディア化）や、各基地局、基地局制御装置および交換局を接続する伝送路の効率的な利用（統計多重）の観点から ATM (Asynchronous Transfer Mode) 通信技術等が適用されるようになってきている。

【0056】移動局 21 は、移動体通信システムによって他の移動局や他の網に接続された端末装置等と通信を行う。通信の種類は音声やデータ通信などさまざまなものがあり得る。

【0057】移動局 21 からの送信データは、無線通信によって基地局 22 に通信データとして送信される。基地局 22 では、移動局 21 やその他の移動局から受信し

た通信データを ATM セルに組み立てたり様々な処理を施した後に基地局制御装置 23 に送信する。

【0058】このように、無線区間での通信データが音声、画像、その他の形態のデータであろうとも、網内においては基地局において ATM セル化された情報が伝送されるのでマルチメディア化された通信形態に容易に対応することができる。

【0059】基地局制御装置 23 では、基地局 22 から受け取った ATM セルをユーザごとにルーティングし、交換局 24 や自分の管理下の他の基地局へと送信する。交換局 24 では、基地局制御装置 23 と同様に、基地局制御装置 23 から受け取った ATM セルをユーザごとにルーティングし、他の交換局や関門局 25 へと送信する。

【0060】このような ATM セルの伝送は、ATM セルの発生に応じて伝送路内を流せばよく、従来のようにあらかじめ決められたチャネル毎の伝送路を設ける必要がないので、統計多重の効果が得られて伝送路を効率的に利用することができる。なお、関門局 25 は他の網への中継を行うために設けられたものである。

【0061】図 2 はマルチパスについて説明する図である。

【0062】移動局 21 と基地局 22 との間には建築物等の様々な障害物が存在する。たとえば、図 2 に示す場合には、移動局 21 と基地局 22 との間には障害物 26 が存在し、この障害物 26 によって直線的には基地局 22 から移動局 22 に向かう電波が遮断される状況にある。

【0063】このような場合であっても、基地局 22 からの電波は、障害物 27 に反射して移動局 21 に到達するとともに、障害物 28 に反射して移動局 21 に到達することができる。すなわち、図 2 に示す例では、基地局 22 から移動局 21 に到達する電波の経路として、障害物 27 に反射して到達する経路と障害物 28 に反射して到達する経路の 2 つの経路すなわちマルチパスが存在する。

【0064】ところが、障害物 27 に反射して到達する経路と障害物 28 に反射して到達する経路とでは、電波が基地局 22 から放射され移動局 21 に到達するまでの進行距離が異なるため、障害物 27 に反射して到達する経路をたどってきた電波と障害物 28 に反射して到達する経路をたどってきた電波とでは、移動局 21 に到達する時間に差が生じる。

【0065】RAKE 受信では、マルチパスのそれぞれを経て到達した電波のそれぞれの到達までの時間差を考慮し、この時間差を解消する遅延時間をもってそれぞれの電波を合成することによって、パスダイバーシチ効果を得る。

【0066】ところで、移動局 21 は随時移動しているため、基地局 22 から移動局 21 に到達する電波の経路も随時変化する。この移動局 21 の移動によって、基地

局22から移動局21に到達する電波の経路の数も増減し、各経路を介して移動局21が受信する電波の強度も変化する。また、RAKE合成する際の合成対象の各信号の遅延時間も随時変化することになる。

【0067】図3は本発明による移動局の一実施の形態のブロック図である。

【0068】図3において、移動局21は、基地局22からの電波を受信するアンテナ30と、アンテナ30によって受信された受信信号の復調等を行う受信回路31と、受信回路31の出力を用いてマルチパスのそれぞれの信号の強度を求め遅延プロファイルとして出力する遅延プロファイル取得部32と、遅延プロファイル取得部32からの遅延プロファイルのデータの中から信号の強度が上位から所定数番目までのパスのデータを抽出するサーチ部33と、後述する閾値をユーザが入力するためのユーザ入力装置35と、サーチ部33において抽出したデータおよびユーザ入力装置35から入力された閾値を記憶するROM34と、ROM34に記憶されたサーチ部33において抽出したデータおよびユーザ入力装置35から入力された閾値に基づいて、電源をオンするフィンガを決定する処理を実行するCPU36と、所定の遅延時間をもって受信回路31の出力を逆拡散し復調するフィンガ38₁、38₂および38_Nから成るフィンガ部38とCPU36からの報告に基づいてフィンガ部38の電源を制御するフィンガ部電源制御回路37と、フィンガ部38の各フィンガからの信号をRAKE合成するRAKE受信部39とを有する。

【0069】なお、図3において、移動局21の送信側については本発明の主眼ではないので構成の図示を省略してある。

【0070】図4は、本実施の形態において、基地局22から移動局21に送信される信号の構成の一例を示す図である。

【0071】この例において、基地局22から移動局21に送信される信号は72個のフレームから構成され、1フレームの伝送時間は10msである。

【0072】各フレームはそれぞれ16個のロットから構成され、各ロットはそれぞれ256個のチップから構成される。また、図4においては、1ロットがパイロット信号とTPC（送信電力制御）信号とデータ信号とから構成されることを示している。

【0073】上記のように、1フレームの伝送時間が10msであるので、1チップの伝送時間は(0.625/256)msとなる。

【0074】図5は、図3に示した遅延プロファイル取得部32の構成の一例を示す図である。

【0075】遅延プロファイル取得部32は、受信回路31からの受信信号を逆拡散する複数の相関器40₁、40₂、40₃～40₂₅₆と、この複数の相関器40₁、40₂、40₃～40₂₅₆における逆拡散のタイ

ミングを制御するタイミング制御回路41とを有して構成される。

【0076】相関器としては、相関器40₁、40₂、40₃～40₂₅₆の256個の相関器が設けられ、この数は上述の1ロット内のチップの数すなわち256個に相当する。

【0077】相関器40₁、40₂、40₃～40₂₅₆のそれぞれは、タイミング制御回路41に制御され、それぞれが上述の1チップの伝送時間すなわち

(0.625/256)msの時間だけずらして受信回路31からの受信信号を逆拡散する。

【0078】つまり、相関器40₁において時間 t_0 で逆拡散を開始したとすると、相関器40₂では時間 t_0 から(0.625/256)msだけ遅延した時間 t_1 で逆拡散を開始し、相関器40₃では時間 t_1 から

(0.625/256)msだけ遅延した時間 t_2 で逆拡散を開始し、以降の相関器でも同様に順々に遅延時間をもって逆拡散をしていく。

【0079】相関器40₁、40₂、40₃～40₂₅₆において用いられる拡散符号は、基地局22が信号を送信する際の拡散処理において用いた拡散符号と同じものであり、ロングコードであるかショートコードであるかは問わない。

【0080】また、図5に示した例では、1ロット内のチップの数と同じ数の相関器を設けるようにしたが、本発明はこれに限らず、たとえば、1ロット内のチップの数の半分の数すなわち128個の相関器を設け、1番目の相関器で1番目の時間と129番目の時間の逆拡散を行い、2番目の相関器で2番目の時間と130番目の時間の逆拡散を行い、順々に各相関器で2度ずつ逆拡散を行うようにしてもよい。

【0081】遅延プロファイル取得部32では、上述のように逆拡散を行うことによって、逆拡散を行った時間と、その逆拡散によって得られた信号の強度との対応である遅延プロファイルを作成し、図3に示したサーチ部33に出力する。

【0082】図6は、図5に示した遅延プロファイル取得部32に入力される受信信号を示すグラフである。

【0083】また、図7は、図5に示した遅延プロファイル取得部32において、図6に示した入力された受信信号に逆変換処理を施した後の受信信号を示すグラフである。

【0084】図6および7において、縦軸は信号の強度であり、横軸は時間である。

【0085】図6に示すように、基地局22において拡散符号によって拡散されて送信され、受信回路31で受信された受信信号は、広帯域に拡散されて雑音レベルの信号となる。

【0086】この図6に示した信号に対し、図5に示した遅延プロファイル取得部32によって逆拡散処理を施

すことによって、図 7 に示す信号を得ることができる。

【0087】図 7 を参照すると、 t_1 、 t_3 、 t_5 および t_6 の時間において相関があり、信号が復元されていることがわかる。すなわち、この図 7 に示した例では、時間 t_1 、 t_3 、 t_5 および t_6 の 4 つのマルチパスが発生していることになる。

【0088】図 5 に示した遅延プロファイル取得部 32 では、上記の逆拡散処理によって得られた、時間 $t_0 \sim t_{256}$ と、この時間 $t_0 \sim t_{256}$ のそれぞれにおける信号強度すなわち信号のレベルとを遅延プロファイルとして、図 3 に示したサーチ部 33 に対して出力する。

【0089】図 8 は図 3 に示したサーチ部 33 の動作を説明する図である。

【0090】サーチ部 33 では、遅延プロファイル取得部 32 からの遅延プロファイル（図 8 ではサーチ部 33 内に表形式で示す）の中からレベルの高い順に上位 N 個のデータを ROM 34 に対して出力する。すなわち、図 7 に示した例の場合には、レベルの高い順に、時間 t_3 、 t_6 、 t_1 、 t_5 の順で ROM 34 に対して出力される。

【0091】上記のサーチ部 33 から ROM 34 に出力されるデータの数の N 個は、図 3 に示したフィンガ部 38 内のフィンガの数と同じであることが望ましい。

【0092】図 3 に示した ROM 34 には、上記の遅延プロファイルのデータのうちレベルが上位のデータをサーチ部 33 において抽出した結果が記憶されるとともに、図 3 に示したユーザ入力装置 35 から入力されたユーザ設定値が記憶される。

【0093】ユーザ入力装置 35 としては、たとえば、移動局にユーザ設定値入力用のボタンを設けてもよいし、従来からある電話番号を入力するための 10 キーを利用してもよいし、移動局にパソコン等の外部入力装置を接続してユーザ設定値を入力するようにしてもよい。このユーザ入力装置 35 から入力されたユーザ設定値は、後述する CPU 36 における処理で用いられる。

【0094】図 9 は図 3 に示した CPU 36 内の機能ブロックを示すブロック図である。

【0095】図 9 に示すように、CPU 36 は、ユーザ入力装置 35 から入力されたユーザ設定値と、遅延プロファイルのうちサーチ部 33 によって抽出されたデータである時間およびレベルとを、ROM 34 から読み出す。また、この ROM 34 から読み出した時間およびレベルを用いて、差分演算手段 42 が、レベル相互の差分を演算して出力し、比較手段 43 では、ROM 34 から読み出したユーザ設定値と、差分演算手段の出力であるレベル相互の差分とを比較し、比較結果に基づいて選択されたデータを結果として出力する。

【0096】この CPU 36 における処理については、後に、図 11 に示すフローチャートを参照してさらに詳しく説明する。

【0097】図 10 は、図 3 に示したフィンガ部電源制御回路 37 の内部構成を示すブロック図である。

【0098】フィンガ部電源制御回路 37 はスイッチ制御部 44 を有し、このスイッチ制御部 44 が CPU 36 からの結果を受け、この受け取った結果に基づいて、フィンガ部 38 内の各フィンガ 38₁、38₂、38₃～38_N に供給する電源のオン、オフを切り替えるスイッチを制御する。すなわち、フィンガ部電源制御回路 37 は、フィンガ 38₁、38₂、38₃～38_N のうち、CPU 36 から報告のあった遅延時間に対応するフィンガのみに電源を供給するように制御する。

【0099】図 11 は、図 3 に示した移動局 21 の電源を投入してから処理を示すフローチャートである。

【0100】すなわち、移動局 21 は、電源がオンされると（F-1）、とまり木チャネル捕捉を行い、以下これを繰り返す。本実施の形態における、動作させるフィンガを決定する処理は、このとまり木チャネル捕捉処理で行われる。

【0101】以下、CPU 36 の処理を、図 11 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0102】まず、所定時間の経過をみるためのタイマーをリセットした後動作させ（F-2）、サーチ部 33 によって遅延プロファイルの中からレベルの大きい所定数のデータを抽出し（F-3）、ROM 34 に格納する。

【0103】次に、ループカウンタ i に初期値 1 をセット（F-4）した後、ROM 34 から読み出した、遅延プロファイルのうちサーチ部 33 によって抽出されたデータのうちレベルが最大のデータを選択し、この信号の t_d すなわち遅延時間がフィンガ部電源制御回路 37 に報告される。この報告を受けたフィンガ部電源制御回路 37 では、図 10 に示したスイッチ制御部 44 を制御して、レベルが最大のデータに対応するフィンガに電源を供給しこのフィンガを動作させる（F-5）。図 7 に示した例の場合、 t_3 の信号レベルがもっとも大きいので、このステップ（F-5）では t_3 が報告されることになる。

【0104】次に、ステップ（F-6）では、図 9 に示した差分演算手段 42 によって、差分演算が行われる。すなわち、ステップ（F-6）では、遅延プロファイルのうちでサーチ部 33 によって抽出されたデータのうちのレベルが i 番目に大きなデータとレベルが $(i+1)$ 番目に大きなデータとのレベル差を演算し、この演算結果を d_i とする。

【0105】次に、ステップ（F-7）では、図 9 に示した比較手段 43 によって、差分の比較処理が行われる。以下に、この差分の比較処理について説明する。

【0106】ROM 34 から読み出したユーザ設定値は、ステップ（F-6）で求めた差分 d_i と比較する比較対象の閾値 d_{TH} として用いられる。ユーザがこの閾

値を具体的な数値として入力するのは困難であることが予想されるので、図3に示したユーザ入力装置35では具体的な数値を入力するのではなく、たとえば、装置の設計時に設定した数値を段階的に選択したりすることができるようにしておくのがよい。

【0107】ステップ(F-7)では、ループカウンタ i の値を添え字に有する差分である d_i が、上記閾値 d_{TH} よりも小さいか否かを判断する。

【0108】ステップ(F-7)の判断の結果、差分 d_i が閾値 d_{TH} よりも小さくない場合には、所定時間の経過を待ち(F-11)、所定時間経過したならばステップ(F-2)に戻り、フィンガの動作制御を繰り返す。このステップ(F-11)における所定時間としては、たとえば受信データの1スロットに相当する時間が用いられる。

【0109】もし、ループカウンタ i が1のときに、ステップ(F-7)の判断の結果、差分 d_i が閾値 d_{TH} よりも小さくないと判断された場合には、CPU36からフィンガ部電源制御回路37に対して、ROM34から読み出した、遅延プロファイルのうちサーチ部33によって抽出されたデータのうちのレベルが最大のデータの信号の t_d すなわち遅延時間のみが結果としてフィンガ部電源制御回路37に報告されることになる。したがって、この場合、フィンガ部電源制御回路37では、CPU36から結果として報告された、ただ1つの信号の遅延時間に対応するフィンガのみに電源を供給することになる。

【0110】ステップ(F-7)の判断の結果、差分 d_i が閾値 d_{TH} よりも小さい場合には、サーチ部33によって抽出されたデータのうちの、 $(i+1)$ 番目にレベルの大きいデータの信号の t_d すなわち遅延時間がフィンガ部電源制御回路37に報告される。この報告を受けたフィンガ部電源制御回路37では、図10に示したスイッチ制御部44を制御して、 $(i+1)$ 番目にレベルの大きいデータに対応するフィンガに電源を供給しこのフィンガを動作させる(F-8)。

【0111】次に、ループカウンタ i を1だけインクリメントした後(F-9)、ループカウンタ i が N と等しいか否かを判断し、サーチ部33によって抽出されたデータのすべてについて差分を求め、閾値 d_{TH} との比較処理が行われたかどうかをチェックする(F-10)。

【0112】ステップ(F-10)の判断の結果、ループカウンタ i が N と等しく、閾値 d_{TH} との比較処理が完了した場合には、所定時間の経過を待ち(F-11)、所定時間経過したならばステップ(F-2)に戻り、フィンガの動作制御を繰り返す。

【0113】また、ステップ(F-10)の判断の結果、ループカウンタ i が N と等しくなく、閾値 d_{TH} との比較処理が完了していない場合には、ステップ(F-6)に戻り、処理を続行する。

【0114】図12は、図3に示した遅延プロファイル取得部32が出力する遅延プロファイルの一例を示す図である。

【0115】図12に示す例の場合、時間 t_3 にレベルが最大の信号があり、時間 t_1 にレベルが2番目に大きな信号があり、時間 t_7 にレベルが3番目に大きな信号があり、時間 t_6 にレベルが4番目に大きな信号がある。また、1番大きな時間 t_3 の信号のレベルと2番目に大きな時間 t_1 の信号のレベルとの差分を d_1 とし、2番目に大きな時間 t_1 の信号のレベルと3番目に大きな時間 t_7 の信号のレベルとの差分を d_2 とする。

【0116】ここで、ユーザ入力装置35から入力されたユーザ設定値に基づく閾値が d_{TH} であり、 $d_1 < d_{TH}$ 且つ $d_2 > d_{TH}$ であるとする、図3に示したCPU36における比較処理の結果、CPU36からフィンガ部電源制御回路37に対して、時間 t_3 の信号の遅延時間および時間 t_1 の信号の遅延時間が結果として報告される。

【0117】この報告を受けたフィンガ部電源制御回路37では、時間 t_3 の信号の遅延時間に対応するフィンガおよび時間 t_1 の信号の遅延時間に対応するフィンガに対してのみ電源の供給を行い、他のフィンガにおいては電力が消費されない。

【0118】図13は、移動局21の電源を投入してからの処理を示すフローチャートであって、図9および図11に示した処理とは別の処理のフローチャートである。

【0119】図9および図11に示した処理では、各信号のレベルの差分を取得し、この差分を閾値と比較したが、この図13に示す処理では、各信号のレベルを直接に閾値と比較する。

【0120】すなわち、移動局21は、電源がオンされると(S-1)、とまり木チャネル捕捉を行い、以下これを繰り返す。本実施の形態における、動作させるフィンガを決定する処理は、このとまり木チャネル捕捉処理で行われる。

【0121】以下、CPU36の処理を、図13に示すフローチャートを参照して説明する。

【0122】まず、所定時間の経過をみるためのタイマーをリセットした後動作させ(S-2)、サーチ部33によって遅延プロファイルの中からレベルの大きい所定数のデータを抽出し(S-3)、ROM34に格納し、次に、ループカウンタ i に初期値1をセット(S-4)する。

【0123】この例では、ROM34から読み出したユーザ設定値は、各信号のレベルと比較する比較対象の閾値 L_{TH} として用いられる。また、図11に示した例と同様に、ユーザがこの閾値を具体的な数値として入力するのは困難であることが予想されるので、図3に示したユーザ入力装置35では具体的な数値を入力するのでは

なく、たとえば、装置の設計時に設定した数値を段階的に選択したりすることができるようにしておくのがよい。

【0124】次に、ステップ(S-5)では、 i 番目にレベルが大きな信号のレベルを L_i としたとき、ループカウンタ i の値を添え字に有するレベルである L_i が、上記閾値 L_{TH} よりも小さいか否かを判断する。

【0125】ステップ(S-5)の判断の結果、レベル L_i が閾値 L_{TH} よりも小さい場合には、ループカウンタ i が1であるかどうかを判断する(S-9)。ステップ(S-9)の判断において、ループカウンタ i が1であるならばすべてのフィンガに電源を供給(S-10)した後にステップ(S-11)へと進み、ループカウンタ i が1でなければそのままステップ(S-11)へと進む。

【0126】ステップ(S-11)では所定時間の経過を待ち、所定時間経過したならばステップ(S-2)に戻り、フィンガの動作制御を繰り返す。

【0127】また、ステップ(S-5)の判断の結果、レベル L_i が閾値 L_{TH} よりも小さくない場合には、今回の信号の t_d がフィンガ部電源制御回路37に報告される。すなわち、ROM34から読み出した、遅延プロファイルのうちでサーチ部33によって抽出されたデータのうち、レベルが i 番目に大きなデータの信号の t_d すなわち遅延時間がフィンガ部電源制御回路37に報告される。この報告を受けたフィンガ部電源制御回路37では、図10に示したスイッチ制御部44を制御して、今回のデータに対応するフィンガに電源を供給しこのフィンガを動作させる(S-6)。

【0128】次に、ループカウンタ i を1だけインクリメントした後(S-7)、ループカウンタ i が N と等しいか否かを判断し、すべての信号のレベルについて閾値 L_{TH} との比較処理が行われたかどうかをチェックする(S-8)。

【0129】ステップ(S-8)の判断の結果、ループカウンタ i が N と等しく、すべての信号のレベルについて閾値 L_{TH} との比較処理が行われた場合には、所定時間の経過を待ち(S-11)、所定時間経過したならばステップ(S-2)に戻り、フィンガの動作制御を繰り返す。

【0130】また、ステップ(S-8)の判断の結果、ループカウンタ i が N と等しくなく、すべての信号のレベルについて閾値 L_{TH} との比較処理が行われていない場合には、ステップ(S-5)に戻り、処理を続行する。

【0131】なお、以上説明した実施の形態において、遅延プロファイルのデータのうち、最もレベルが大きな信号のレベルが所定の閾値 L_{MAX} よりも小さいときには、すべてのフィンガの電源をオンするようにしてもよい。これは、弱電界においては省小電力化よりも受信特

性を向上させることを優先するためであり、このようにすることによって、弱電界においても受信可能な状態を作り出すことができる。この例の処理について図14を参照して説明する。

【0132】図14は、移動局21の電源を投入してからの処理を示すフローチャートであって、図11または図13に示した処理とは別の処理のフローチャートである。

【0133】すなわち、移動局21は、電源がオンされると(M-1)、とまり木チャネル捕捉を行い、以下これを繰り返す。本実施の形態における、動作させるフィンガを決定する処理は、このとまり木チャネル捕捉処理で行われる。

【0134】以下、CPU36の処理を、図14に示すフローチャートを参照して説明する。

【0135】まず、所定時間の経過をみるためのタイマーをリセットした後動作させ(M-2)、サーチ部33によって遅延プロファイルの中からレベルの大きい所定数のデータを抽出し(M-3)、ROM34に格納する。

【0136】次に、ステップ(M-4)では、最もレベルが大きな信号のレベルを L_1 が、上記閾値 L_{MAX} よりも小さいか否かを判断する。

【0137】ステップ(M-4)の判断の結果、レベル L_1 が閾値 L_{MAX} よりも小さい場合には、すべてのフィンガに電源を供給し(M-5)、その後、所定時間の経過を待ち(M-13)、所定時間経過したならばステップ(M-2)に戻り、フィンガの動作制御を繰り返す。

【0138】また、ステップ(M-4)の判断の結果、レベル L_1 が閾値 L_{MAX} よりも小さくない場合には、図11または図13に示した処理と同様の処理を行う。図14に示した例では図11と同様の処理を行うこととしている。すなわち、図14のステップ(M-6)～(M-13)は、図11のステップ(F-4)～(F-11)に対応する。このため、ここでは図14のステップ(M-6)～(M-13)の説明は省略する。

【0139】次に、本発明による移動局の図3とは別の実施の形態について説明する。

【0140】図15は、本発明による移動局の図3とは別の実施の形態のブロック図である。

【0141】図15において、移動局は、基地局22からの電波を受信するアンテナ30と、アンテナ30によって受信された受信信号の復調等を行う受信回路31と、受信回路31の出力を用いてマルチバスのそれぞれの信号の強度を求め遅延プロファイルとして出力する遅延プロファイル取得部32と、遅延プロファイル取得部32からの遅延プロファイルのデータの中から信号の強度が上位から所定数番目までのバスのデータを抽出するサーチ部33と、後述する閾値をユーザが入力するため

のユーザ入力装置 35 と、サーチ部 33 において抽出したデータおよびユーザ入力装置 35 から入力された閾値を記憶する ROM 34 と、ROM 34 に記憶されたサーチ部 33 において抽出したデータおよびユーザ入力装置 35 から入力された閾値に基づいて、電源をオンするフィンガを決定する処理を実行する CPU 36 と、所定の遅延時間をもって受信回路 31 の出力を逆拡散し復調するフィンガ 38₁、38₂ および 38_N から成るフィンガ部 38 と CPU 36 からの報告に基づいてフィンガ部 38 の電源を制御するフィンガ部電源制御回路 37 と、フィンガ部 38 の各フィンガからの信号を RAKE 合成する RAKE 受信部 39 と、CPU 36 から報告される結果を受けてフィンガの使用状況を表示する表示部 45 とを有する。

【0142】なお、図 15 において、移動局の送信側については本発明の主眼ではないので、図 3 と同様に、構成の図示を省略してある。

【0143】この図 15 に示す実施の形態では、図 3 と同じ構成部分については、同じ参照番号を付して詳しい説明を省略する。

【0144】この実施の形態の特徴は、図 15 に示す表示部 45 を有する点にある。以下、この表示部 45 について図面を参照して説明する。

【0145】図 16 は図 15 に示した表示部 45 の一例の概略的な外観を示す図である。

【0146】図 16 において、表示部 45 には、LCD 等によって構成される表示窓 46 と、前述の閾値をユーザが設定するためのアップボタン 47 およびダウンボタン 48 と、表示窓 46 に表示する内容を切り替える表示切替ボタン 49 とが設けられている。

【0147】表示切替ボタン 49 は、押下を繰り返すことによって、表示窓 46 に表示する内容を、たとえば、図示しないメモリに記憶したアドレス帳を表示するか、フィンガの使用状況を表示するか等で、ユーザが切り替えることができる。

【0148】アップボタン 47 およびダウンボタン 48 は、図 11 で説明した閾値 d_{TH} や図 13 で説明した閾値 L_{TH} をユーザが設定するためのボタンであり、アップボタン 47 を押下することによって閾値を現在よりも大きな値に設定することができ、ダウンボタン 48 を押下することによって閾値を現在よりも小さな値に設定することができる。

【0149】図 16 では、表示切替ボタン 49 によって表示窓 46 にフィンガの使用状況を表示するようにしている場合について示している。このとき、表示窓 46 には、棒グラフによって、使用中の（電源を供給している）フィンガにおける受信レベルの大きさを示すように表示する。

【0150】図 16 に示した例では、フィンガの数が 7 の場合すなわち上述の説明における N が 7 の場合であ

り、図 16 において左から 3 番目、4 番目および 6 番目の棒グラフに対応するフィンガにのみ電源が供給されて受信が行われていることを示す。

【0151】このような状態で、たとえば、ユーザがダウンボタン 48 を押下すると、閾値が小さくなり、図 13 に示した例の場合には、移動局が受信するマルチパスの数が増え、表示窓 46 に表示される棒グラフの数も増える。

【0152】この実施の形態のように、表示部 45 を設けることによって、ユーザが受信状態を認識することができ、ユーザが興味を持つ有益な情報を提供する機能を実現することができる。

【0153】なお、この実施の形態では、表示部 45 にフィンガの使用状況を表示するようにしたが、たとえば、この表示部 45 にマルチパスの発生状況を表示するようにしてもよい。

【0154】なお、上述の各実施の形態は、本発明を移動体通信システムにおける移動局に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、他の受信装置一般に適用可能なものである。

【0155】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マルチパスの各信号を最高レベルの信号からレベルの大きな順に並べた場合にすぐ隣の信号とのレベル差を求め、このレベル差を閾値と比較するようにしたため、「発明が解決しようとする課題」の項で説明した「ある程度レベルの似た信号群」を見つけ出すことができ、ダイバーシチ効果大の信号を用いた RAKE 受信が可能となり、弱電界の場合であっても可能な限りの受信品質を保証することができる。

【0156】また、本発明によれば、ダイバーシチ効果小の信号については用いずに RAKE 受信を行うため、不要なフィンガの動作を停止することにより消費電力を低減することができる。

【0157】したがって、本発明によれば、RAKE 受信の効果と消費電流の最適化を図ることができる。

【0158】また、本発明によれば、マルチパスの各信号のうち最高レベルの信号のレベルが閾値 L_{MAX} 以下またはそれよりも小さいときはすべてのフィンガを動作させることとしたため、超弱電界のときでも比較的よい受信品質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による CDMA 送信装置が適用される CDMA 移動体通信システムの概要を示すブロック図である。

【図 2】マルチパスについて説明する図である。

【図 3】本発明による移動局の一実施の形態のブロック図である。

【図 4】図 3 に示した実施の形態において、基地局から移動局に送信される信号の構成の一例を示す図である。

【図 5】図 3 に示した遅延プロファイル取得部の構成の一例を示す図である。

【図 6】図 5 に示した遅延プロファイル取得部に入力される受信信号のグラフを示す図である。

【図 7】図 5 に示した遅延プロファイル取得部において、図 6 に示した入力された受信信号に逆変換処理を施した後の受信信号のグラフを示す図である。

【図 8】図 3 に示したサーチ部の動作を説明する図である。

【図 9】図 3 に示した CPU 内の機能ブロックを示すブロック図である。

【図 10】図 3 に示したフィンガ部電源制御回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 11】図 3 に示した移動局の電源を投入してからの処理のフローチャートを示す図である。

【図 12】図 3 に示した遅延プロファイル取得部が出力する遅延プロファイルの一例を示す図である。

【図 13】図 3 に示した移動局の電源を投入してからの処理を示すフローチャートであって、図 9 および図 11 に示した処理とは別の処理のフローチャートを示す図である。

【図 14】図 3 に示した移動局の電源を投入してからの処理を示すフローチャートであって、図 11 または図 13 に示した処理とは別の処理のフローチャートを示す図である。

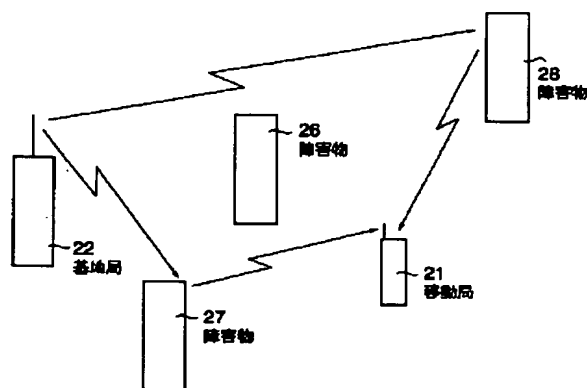
【図 15】本発明による移動局の図 3 とは別の実施の形態のブロック図である。

【図 16】図 15 に示した表示部の一例の概略的な外観を示す図である。

【図 17】特開平 9-181704 号公報に開示された受信装置のブロック図である。

【図 18】特開平 7-231278 号公報に開示された

【図 2】



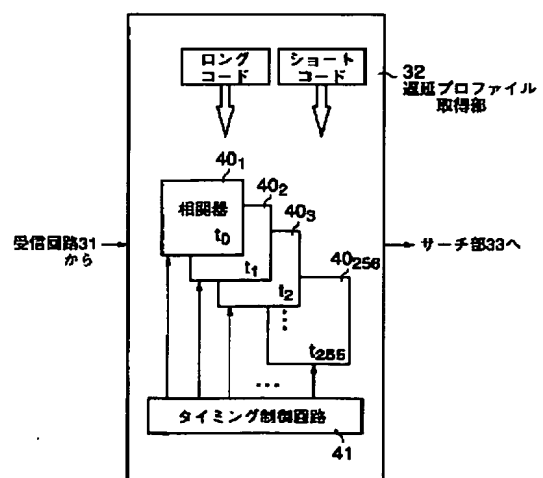
受信機のブロック図である。

【図 19】マルチパスの各信号を、左からレベルの大きい順に並べて示した図である。

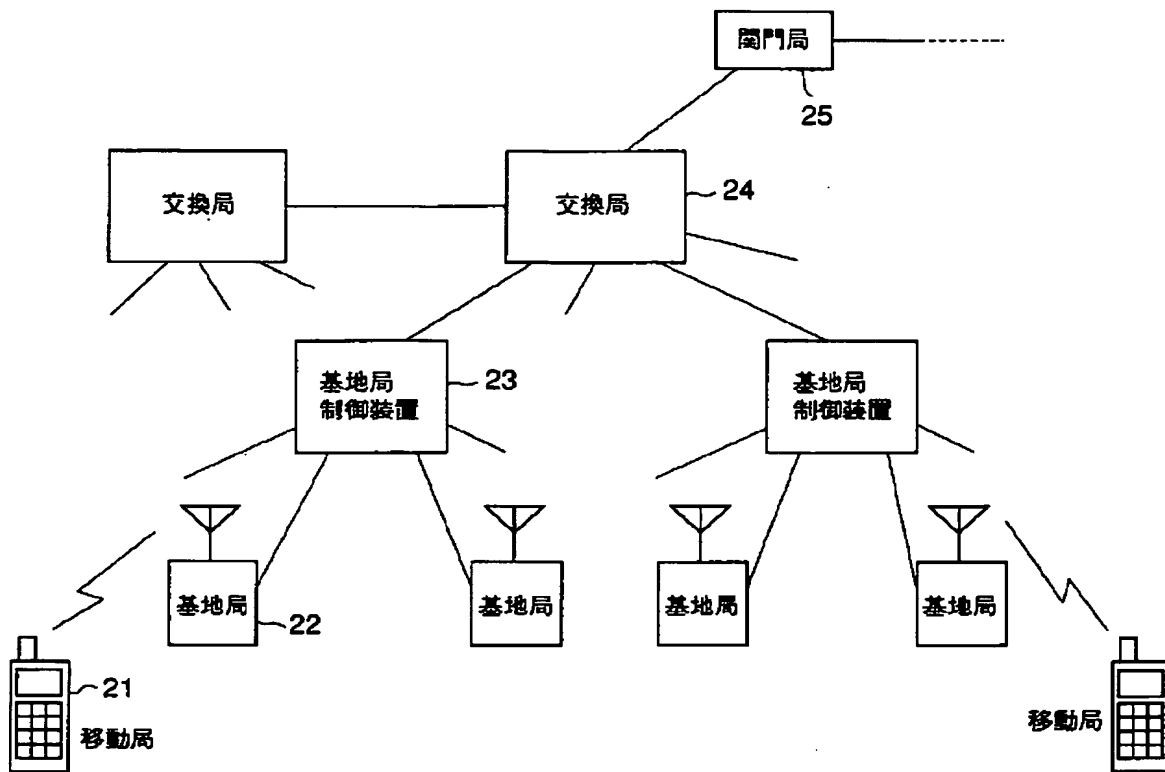
【符号の説明】

- 21 移動局
- 22 基地局
- 23 基地局制御装置
- 24 交換局
- 25 関門局
- 26、27、28 障害物
- 30 アンテナ
- 31 受信回路
- 32 遅延プロファイル取得部
- 33 サーチ部
- 34 ROM
- 35 ユーザ入力装置
- 36 CPU
- 37 フィンガ部電源制御回路
- 38 フィンガ部
- 38₁～38_N フィンガ
- 39 RAKE 受信部
- 40₁～40₂₅₆ 相関器
- 41 タイミング制御回路
- 42 差分演算手段
- 43 比較手段
- 44 スイッチ制御部
- 45 表示部
- 46 表示窓
- 47 アップボタン
- 48 ダウンボタン
- 49 表示切替ボタン

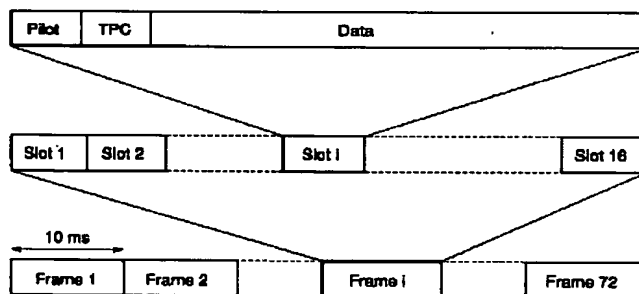
【図 5】



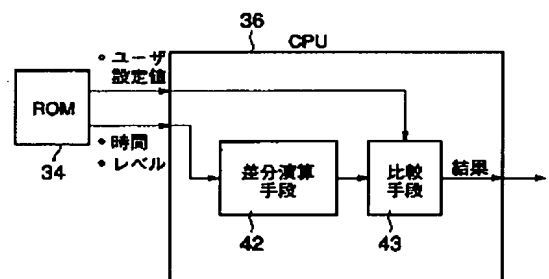
【図 1】



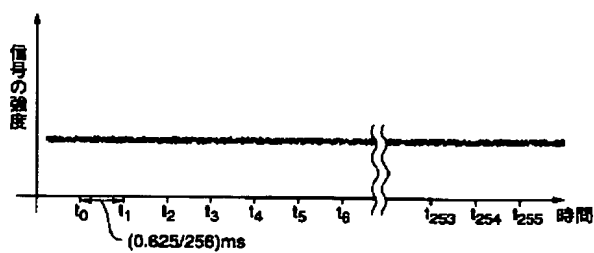
【図 4】



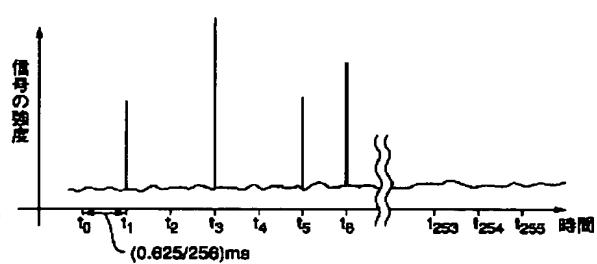
【図 9】



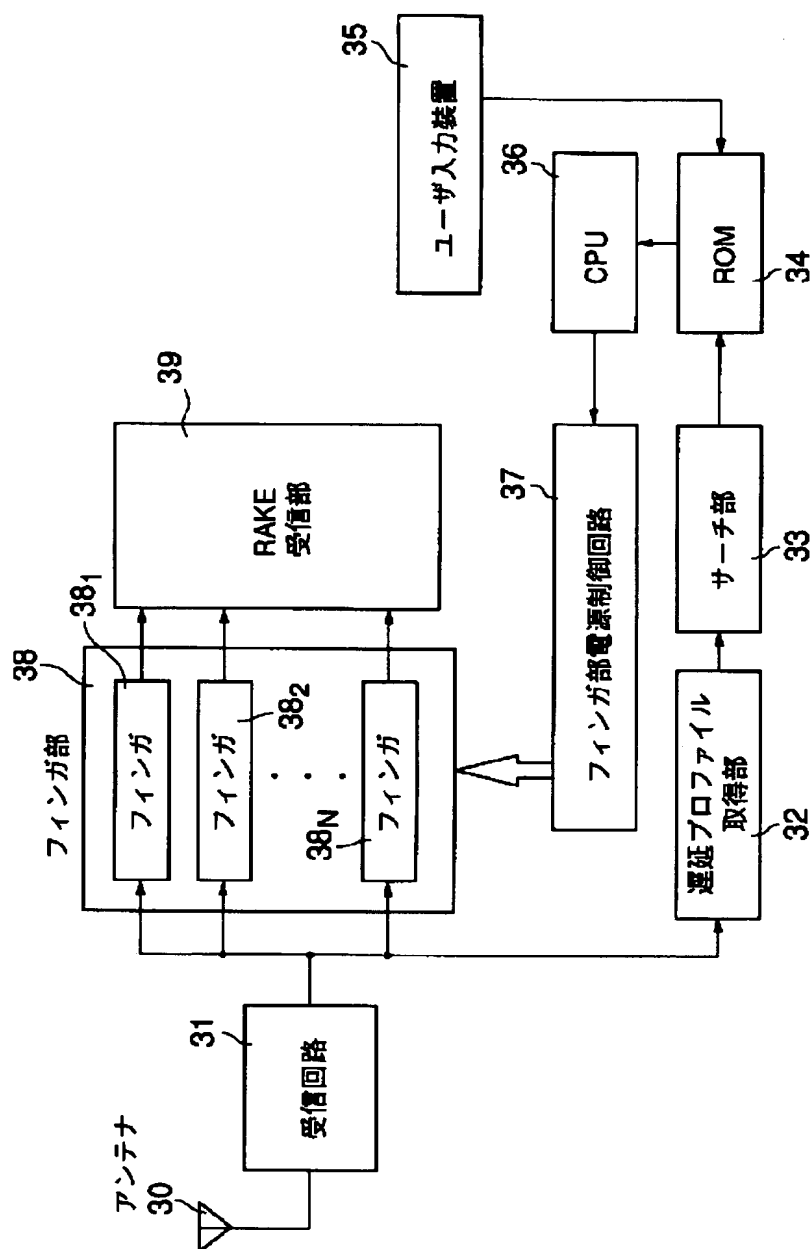
【図 6】



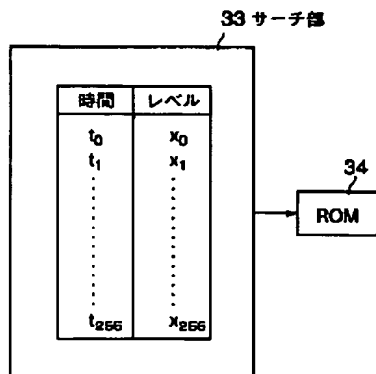
【図 7】



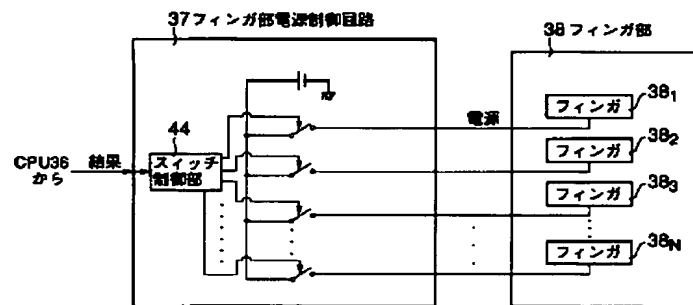
【図 3】



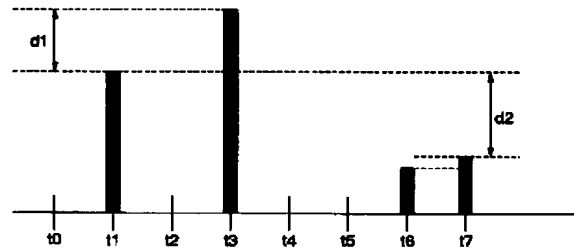
【図 8】



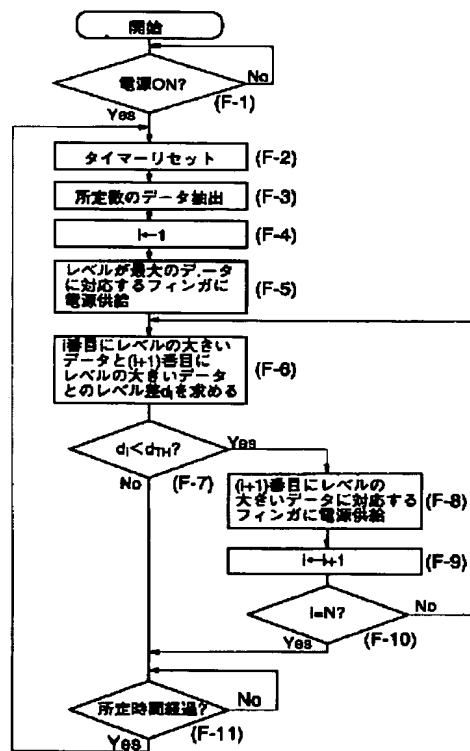
【図 10】



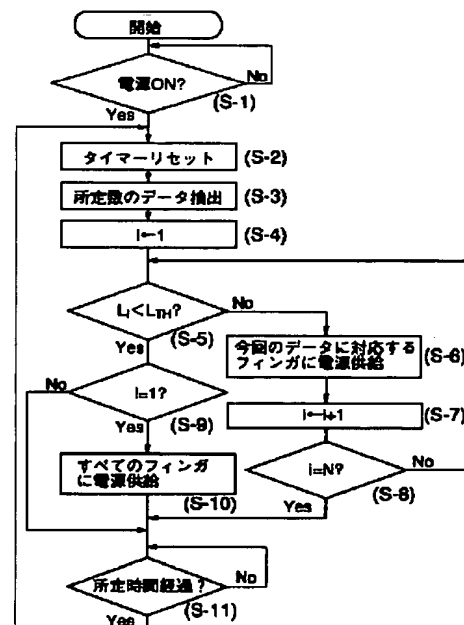
【図 12】



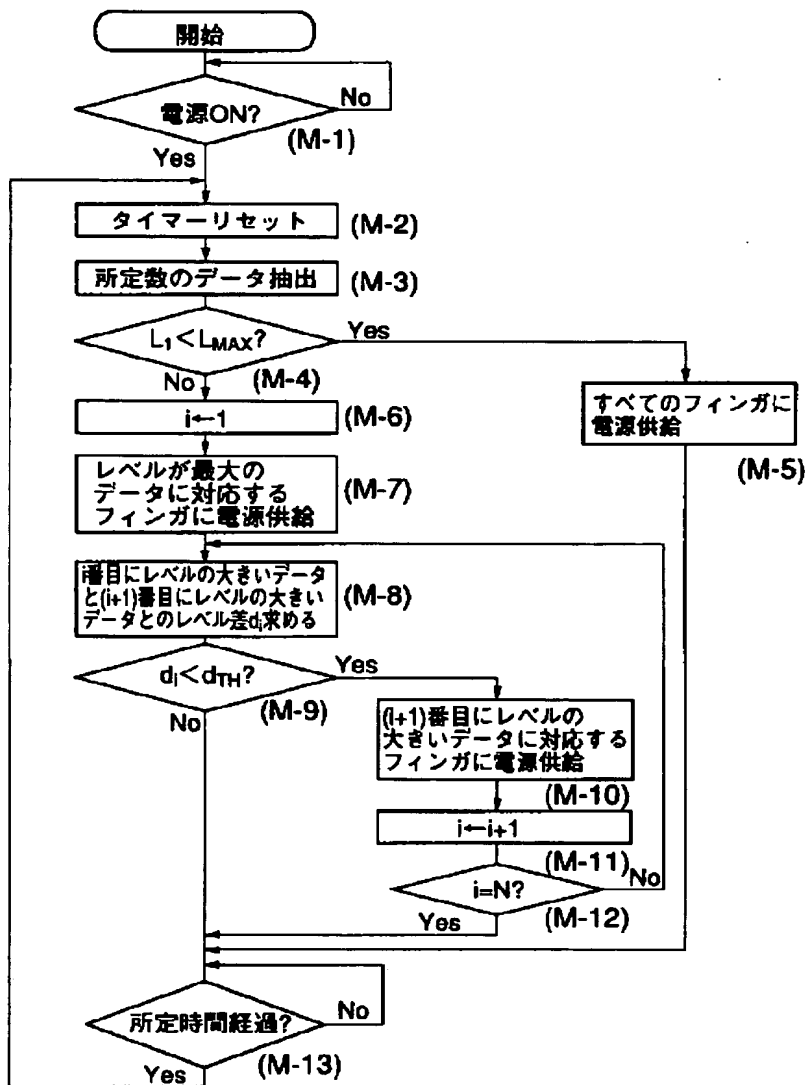
【図 11】



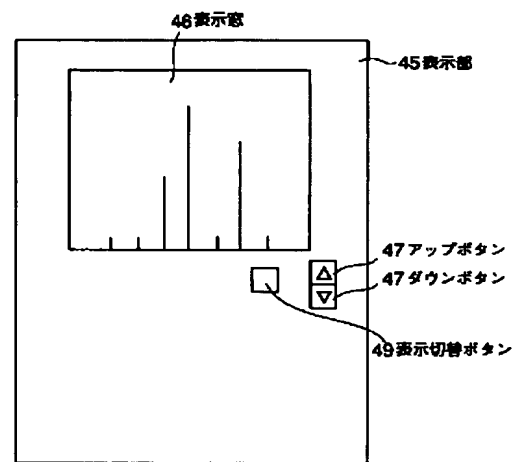
【図 13】



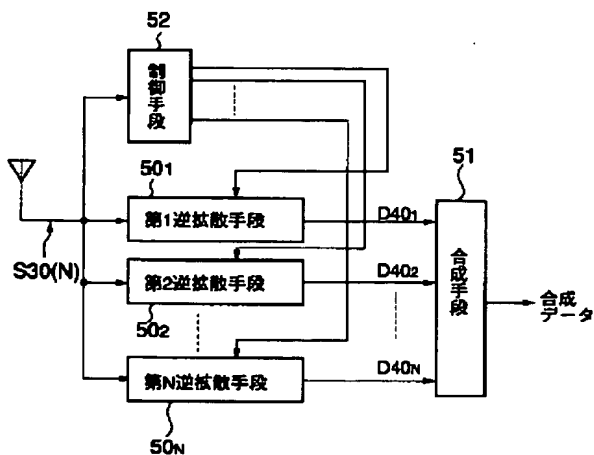
【図14】



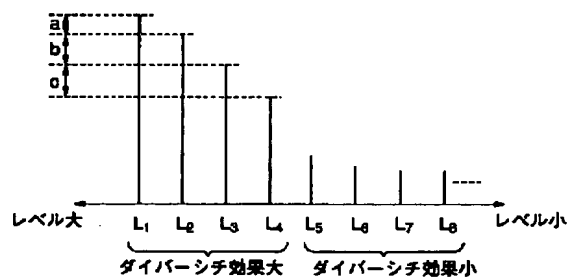
【図16】



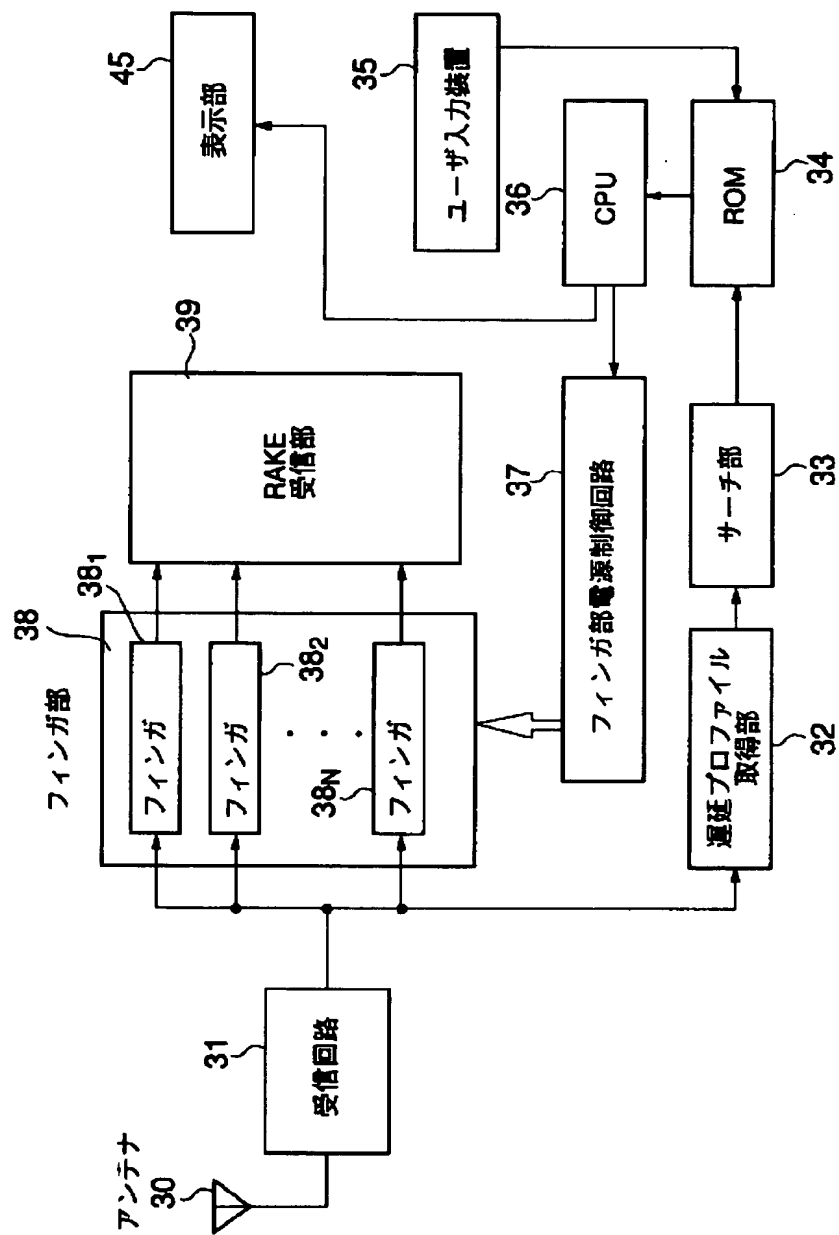
【図18】



【図19】



【図15】



【図17】

